

1.0. INTRODUCCION

El crecimiento económico de una sociedad está íntimamente ligado al incremento de la producción industrial, este incremento lleva asociado aumentos de la producción de energía.

La aparición de la máquina de vapor supuso una clara modificación en los sistemas productivos (Primera Revolución Industrial).

Así como la aparición en Estados Unidos a finales del S XIX de un nuevo combustible (el petróleo) trajo consigo una nueva revolución industrial (Segunda Revolución industrial).

La energía eléctrica, fácilmente transportable a grandes distancias y de fácil aplicación, tanto en industrias como en viviendas, ha sido el motor principal de las innovaciones antes mencionadas.

El impacto medio ambiental que la producción de energía supone, hace cada día más necesario la utilización de energías “limpias”. Las energías alternativas y el ahorro energético han de permitir abandonar progresivamente procesos de producción de energía con un alto riesgo medio ambiental.

1.1. ENERGIA

1.1.1. -Definición

Energía es la capacidad de los cuerpos para producir trabajo, en toda transformación energética la energía total se mantiene constante.

1.1.2 –Magnitudes Asociadas

La energía que posee un cuerpo se manifiesta en forma de trabajo

Trabajo = El trabajo realizado por una fuerza **F** que produce un desplazamiento **e**, en la misma dirección y sentido que ella. $T = F \cdot e$, la unidad a utilizar es el Julio.

Calor = Cantidad de energía transferida entre dos sistemas a causa de una diferencia de temperatura.

Potencia = Trabajo realizado en unidad de tiempo. Unidad, Vatio

Fuerza = Cualquier acción que modifica el estado de movimiento o reposo de un objeto. La fuerza es un vector con, lo que significa que tiene módulo, dirección y sentido. $F = m \cdot a$ 2ª Ley de Newton. Unidad de medida Newton

Aceleración = La aceleración lineal es la variación de la velocidad por unidad de tiempo ($a = v/t$), es un vector que tiene módulo, dirección y sentido. Unidad m/s^2

Velocidad = Variación de la posición de un cuerpo por unidad de tiempo. La velocidad es un vector, suele expresarse como distancia recorrida por unidad de tiempo. Unidad de medida m/seg .

1.2 CLASIFICACIÓN DE LA ENERGÍA

1.2.1-Formas de Energía

Si nos atendemos a la definición dada de energía veremos la multitud de cosas o elementos presentes en la naturaleza que son capaces de producir energía: sol, agua, viento, etc. La energía producida por estos elementos se puede presentar de diferentes formas.

1.2.1.1-Interna.

Es la energía que poseen las moléculas de un cuerpo debido a su propio movimiento.

E. cinética = la que tienen los cuerpos por estar en movimiento

E. potencial = la que tienen los cuerpos en función de su posición relativa.

1.2.1.2- Mecánica o externa.

La podemos clasificar en:

E.Eléctrica = Energía que poseen las cargas internas en movimiento.

E.Electromagnética = Energía que transmiten las ondas electromagnéticas.

E. Nuclear = Es la debida a la transformación de masa en energía.

E. Química = La que absorbe o desprende cuando tienen lugar una reacción química.

E. Calorífica = Energía en tránsito entre dos focos a distinta temperatura.

1.2.2-Fuentes de Energía.

Una fuente de energía es todo yacimiento o fenómeno natural o artificial del cual podemos extraer energía. Las fuentes de energía se clasifican en función de dos criterios:

1.2.2.1-Renovables.

Son aquellas cuyos recursos no se agotan en el tiempo ya que provienen de la energía que llega al planeta. Las más representativas son: Solar, Eólica, Geotérmica, Mareo motoriz, Biomasa, Hidráulica, Térmica –Marina.

1.2.2.2-No Renovables.

Son aquellos cuyos recursos están limitados en la naturaleza, por lo que se agotan cuando se utilizan. Uranio, Recursos fósiles.

1.2.3 Nivel de transformación.

La energía que consumimos pasa por diversas etapas de transformación, desde la energía primaria tomada de la fuente hasta su posterior elaboración, transformación y uso.

1.2.3.1-Primaria.

Se obtiene directamente de la naturaleza, ha de someterse a un proceso de transformación y posteriormente ser transportada, petróleo, gas natural, etc.

1.2.3.2- Secundaria o final.

Es la que utiliza directamente el usuario, electricidad, gasolina, gasóleo.

1.3.RECURSOS ENERGÉTICOS

1.3.1-Energías no renovables

1.3.1.1-Recursos fósiles

1.3.1.1.1. –Carbón.

Es un combustible sólido de origen vegetal. En las masas vegetales sumergidas se verificaron cambios químicos producidos por la acción de las bacterias y hongos, produciéndose reacciones de hidrólisis que dieron lugar a dos tipos de productos:

- Solubles en agua o gaseosos, que se perdían en su mayor parte.
- Insolubles en agua, fundamentalmente cadenas de carbono.

Tabla de tipos de carbón.

1.3.1.1.2. –Petróleo.

Es un aceite mineral de olor fuerte y color oscuro que está constituido por una mezcla de hidrocarburos acompañados de azufre, oxígeno y nitrógeno. Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima en la industria química. Existen tres grandes categorías de petróleos crudos, los de tipo parafínico, asfáltico y de base mixta. Se diferencian por el N° de átomos de carbono e hidrógeno.

1.3.1.1.3. –Gas.

Consideramos combustible gaseoso cualquier mezcla gaseosa empleada como combustible para proporcionar energía en usos domésticos o industriales. Los combustibles gaseosos están formados principalmente por hidrocarburos, las propiedades de los diferentes gases dependen del número y disposición de los átomos de carbono e hidrógeno de sus moléculas. Los combustibles gaseosos empleados en la actualidad son el gas de hulla obtenido por destilación del carbón, el gas natural, extraído de yacimientos subterráneos de gas y los gases embotellados, compuestos por hidrocarburos más ligeros.

1.3.1.2. - Energía nuclear

Energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos. Las cantidades de energía que pueden obtenerse mediante procesos nucleares superan con mucho a las que pueden lograrse mediante procesos químicos.

1.3.1.2.1. - Fisión

Se libera energía nuclear cuando se induce la fisión de un núcleo pesado como el U235 mediante la absorción de un neutrón.

1.3.1.2.2. - Fusión

Reacción en la que dos núcleos ligeros se unen para formar un núcleo más pesado y estable, con gran desprendimiento de energía.

1.3.2. -Energías renovables

1.3.2.1. -Hidráulica

Energía que se obtiene a partir del agua acumulada (embalsada) de ríos o lagos (ciclo del agua). El aprovechamiento de esta energía se realiza en los saltos de agua de las presas. La mayoría de las presas se destinan a la producción de energía eléctrica.

- Inconvenientes : Es estacional. Depende del nivel de precipitaciones.
- Impacto medio ambiental
- Transporte.

1.3.2.2. -Solar

Energía que llega a la tierra en forma de radiación electromagnética procedente del sol donde es generada por un proceso de fusión nuclear.

La energía llega a la tierra por:

- Radiación directa: objetos iluminados por el sol.
- Radiación difusa. Radiación absorbida por el aire y el polvo atmosférico (colectores planos, células fotovoltaicas).

Ventajas: -inagotable y no contaminante.

-permite poner en marcha ciclos termodinámicos de alto rendimiento.

Inconvenientes: No se puede almacenar.

-Aprovechamiento exige disponer de sistemas de captación de grandes superficies.

- Es discontinua y aleatoria.

1.3.2.3. -Eólica

Energía producida por la acción del viento, es la primera energía aprovechada por el hombre.

Ventajas: -fuente inagotable

Inconvenientes: -Intensidad del viento

-no contaminante

-cara.

--fuente de inversión =captación gratuita.

1.3.2.4. -Geotérmica

Energía que encierra la tierra en forma de calor y que ha sido producida en la destrucción de sustancias reactivas del núcleo. La temperatura se distribuye de forma irregular según las zonas de la corteza terrestre.

Limitaciones: Es de aplicación local.

-No se transmite a larga distancia.

-El vapor tiene gran cantidad de humedad existe riesgo de corrosión en las instalaciones.

1.3.2.5. -Biomasa

Energía que se obtiene de los compuestos orgánicos formados por procesos naturales, se consigue:

-cultivos que se pueden transformar en combustible.

-Residuos forestales, agrícolas y domésticos.

-Transformando químicamente o biológicamente especies vegetales.

1.3.2.6. -Mareomotriz.

1.3.2.6.1. - Mareas

1.3.2.6.2. -Térmica

Es la energía desarrollada por las aguas del mar cuando está en movimiento. La utilización industrial solo es posible en aquellas zonas costeras que reúnen determinadas condiciones topográficas y marítimas en las cuales el calor de amplitud del desnivel de las mareas sea comparable a una instalación hidroeléctrica.

La forma de aprovechamiento de esta energía consiste en la elevación de un dique para aprovechar la diferencia de nivel entre mareas. La transformación de energía térmica en eléctrica se lleva a cabo mediante el ciclo termodinámico de Rankin, puede efectuarse de dos formas:

-ciclo abierto.

-ciclo cerrado

1.4. PRODUCCION DE DIFERENTES FORMAS DE ENERGÍA.

1.4.1. - Energía eléctrica.

Se puede obtener fundamentalmente de dos formas mediante

-Generadores químicos.

-Generadores electromagnéticos.

La mayor parte de la producción de energía eléctrica se produce mediante generadores electromagnéticos en instalaciones que se llaman centrales eléctricas.

1.4.1.1.Generadores químicos.

Los generadores químicos están contruidos por al menos un elemento básico denominado celda. La conexión de dos o más celdas da lugar a los generadores comúnmente conocidos como baterías.

Las partes básicas de una celda son electrodos y electrolito, los electrodos de un generador son dos, electrodo positivo o ánodo y el negativo o cátodo están formados por elementos químicos en estado sólido y constituyen los elementos de conexión exterior. El electrolito es básicamente un conductor iónico en las que están inmersos los electrodos, debido al desplazamiento de iones entre los electrodos permite la transferencia interna de electrones. Los generadores químicos se pueden clasificar en función de la posibilidad de carga.

1.4.1.1.1-Generadores químicos primarios.

Admiten una sola carga en el momento de su fabricación.

- Cinc-Carbón, es la pila más utilizada hasta el momento, con una f.e.m. de 1,5-1,6 V
- Mercurio: formada por óxido de cinc y mercurio con una f.e.m. de 1,4 V.
- Óxido de plata: son pilas con forma de botón con una f.e.m. de 1,5 V.

1.4.1.1.2. - Generadores químicos secundarios

El acumulador más habitual es el electrodo de plomo ya que se utiliza como elemento de arranque en los automóviles.

Acumulador de plomo: Una batería de acumuladores de plomo está compuesta por varias parejas de láminas de bióxido de plomo y están separadas mediante láminas de fibra de vidrio o similar. Las primeras constituyen el electrodo positivo y las segundas el negativo. El electrodo es una solución de ácido sulfúrico, la f.e.m. que alcanza es de 2,1 V, la conexión de varios acumuladores permite obtener baterías de 12 V y 24V. Poner dibujo.

Acumulador de Níquel-Cadmio: Están formados por un electrodo positivo de láminas sintetizadas y un electrodo negativo de electrodeposición, el electrolito es potasa cáustica. Se suele utilizar para alimentar elementos móviles como máquinas de afeitar, destornilladores, etc

1.4.1.2. - Centrales Hidráulicas.

Las centrales hidráulicas aprovechan, mediante un desnivel, la energía potencial contenida en la masa de agua que transportan los ríos para convertirla en energía eléctrica, utilizando grupos turbina-alternador. Existen varios criterios para clasificar las centrales hidráulicas, atendiendo a la regularidad de las aportaciones de agua se pueden clasificar en:

- Centrales fluyentes. Cuando el caudal del río garantiza aportaciones regulares de agua, ésta se puede aprovechar directamente o mediante un pequeño embalse.
- Centrales con regulación. Cuando es necesario generar embalsamiento de agua mediante una presa.

Los componentes fundamentales de una central hidráulica son: la presa, los aliviaderos, las tomas de agua y la sala de máquinas.

Los aliviaderos permiten liberar parte del agua retenida sin pasar por la sala de máquina, con el fin de evitar rebosamientos en caso de avenida o atender a necesidades de riego o suministro urbano.

Las tomas de agua, situadas en la pared anterior de la presa, permiten conducir el agua a la sala de máquinas. En las tomas se colocan compuertas al objeto de controlar el caudal de agua y rejillas que impiden la entrada de objetos extraños que puedan dañar las turbinas.

En la sala de máquinas se ubican los equipos generadores formados por grupos turbina-alternador. Las turbinas más habituales son:

- Turbinas Pelton: en aprovechamiento con gran desnivel y caudal regular.
- Turbinas Francis: en aprovechamiento de desnivel intermedio y caudales variables.
- Turbinas Kaplan: en aprovechamiento con poco desnivel y caudales muy variables.

La turbina siempre está unida mecánicamente al eje del rotor del alternador de modo que, cuando el agua choca con los álabes de la turbina, se produce un giro en el rotor y por inducción se genera una señal eléctrica de alta intensidad y media tensión en el estator. La corriente alterna ha de ser convertida en una señal de alta tensión, mediante un transformador, para poder ser transportada sin grandes pérdidas al punto de consumo.

1.4.1.3. - Centrales térmicas.

Las centrales térmicas convencionales producen energía eléctrica a partir de la combustión de los denominados combustibles fósiles. El principio de funcionamiento de todas las centrales térmicas convencionales es el mismo con independencia del combustible utilizado. La diferencia estriba en el tratamiento a que se somete al combustible antes de ser inyectado en la caldera y en los quemadores de ésta. Toda central ha de disponer de sistemas de almacenamiento del combustible que asegure la existencia de una cantidad suficiente. Cada tipo de combustible ha de ser sometido a un tratamiento previo antes de ser enviado a la caldera.

- El carbón ha de molerse y enviado a la caldera mediante chorros de aire precalentado.
- El fuel ha de ser precalentado para su fluidificación.

En la caldera, mediante los quemadores, se produce la combustión generándose energía calorífica, ésta convierte en vapor a alta temperatura el agua que circula por una extensa red de tubos ubicados en las paredes de las calderas. Este vapor entra a gran presión en la turbina, que consta de tres cuerpos solidarios colocados del siguiente orden:

- Cuerpo de alta presión. Consta de centenares de álabes de pequeño tamaño.
- Cuerpo de media presión. Consta de centenares de álabes de tamaño intermedio.
- Cuerpo de baja presión. Consta de álabes de mayor tamaño que los anteriores.

La turbina genera energía mecánica que mueve al alternador, generando energía eléctrica que, convenientemente transformada, se envía a la red de distribución.

1.4.1.4. - Centrales nucleares.

Las centrales nucleares son centrales termoeléctricas que se diferencian de las clásicas en el combustible utilizado y en el elemento encargado de la aprovechamiento del combustible para producir vapor de agua. La fuente de calor se consigue mediante la fisión de núcleos de uranio, las máquinas que permiten iniciar, mantener y controlar una reacción en cadena de fisión nuclear se denominan reactores nucleares. Los diferentes tipos de reactores nucleares existentes vienen definidos por tres componentes principales:

- El combustible. El combustible nuclear, almacenado en el núcleo del reactor, ha de ser un elemento fisionable que, en ausencia de neutrones, se mantenga estable a largo plazo, esta condición solo la cumplen tres isótopos: Uranio-233, Uranio-235 y el Plutonio-239.
- El moderador: Los neutrones emitidos en el proceso de fisión tienen una gran energía cinética, para asegurarse que dichos neutrones impacten en nuevos núcleos de uranio, es preciso reducir/moderar su velocidad.
- El refrigerante, Para extraer el calor del núcleo del reactor y transportarlo al grupo turbina-generator, se utiliza un líquido refrigerante.

1.4.1.5. - Centrales solares.

La energía solar puede ser aprovechada de dos formas: la térmica y la fotovoltaica. En el primer caso se transforma la energía procedente del Sol en energía calorífica para posteriormente transformarla en energía eléctrica. En el segundo caso, la energía solar se convierte directamente en energía eléctrica

1.4.1.6. - Centrales eólicas.

El aprovechamiento de la energía del viento requiere unas condiciones de velocidad, continuidad, etc., que no en todos los lugares se cumplen. La “densidad de potencia” del viento es un dato relevante densidades inferiores a 50 w/m² no justifican la instalación de una central eólica y solo a partir de 200 w/m² la instalación empieza a ser realmente rentable.

Las máquinas utilizadas para producir electricidad se denominan aerogeneradores o turbinas eólicas, existen dos modelos: el de eje horizontal y el de eje vertical, el primero es más general. Los elementos principales del modelo de eje horizontal son: la hélice o rotor, la navicilla o góndola y la torre.

1.4.2. - Energía térmica

1.4.2.1. - Calderas

La caldera es un dispositivo utilizado para generar vapor a presión superior a la atmosférica. Consta de dos partes diferenciadas: el hogar y el vaporizador. En el primero se consume el combustible y

en el segundo el agua se convierte en vapor. Las calderas de vapor se pueden clasificar en función de varios parámetros: por la posición relativa de los gases calientes y del agua, por la forma de los tubos y por el tipo de aplicación. El parámetro fundamental es el primero y en base a él se clasifican en: acuotubulares y piro-tubulares.

1.4.3. - Energía mecánica.

1.4.3.1. - Motores

1.4.3.1.1. - Motores eléctricos.

Los motores eléctricos son máquinas rotativas que se fundamentan en el principio opuesto al de la inducción descubierto por Ampère que establece que “Si una corriente pasa a través de un conductor situado bajo la influencia de un campo magnético, éste ejerce una fuerza mecánica sobre el conductor”. Los motores pueden ser: de corriente continua y de corriente alterna:

- Los motores de corriente continua son, a nivel constructivo, exactamente iguales a las dinamos, al absorber energía mecánica producen energía eléctrica (generador) y de manera inversa transforma energía eléctrica en mecánica (motor).

- Los motores de corriente alterna se clasifican en sincrónicos y asíncrónicos, en función de que la velocidad de rotación, en régimen permanente, del órgano móvil (rotor), sea proporcional a la frecuencia de la corriente de alimentación de su inducido.

- Los motores sincrónicos están basados en el principio de reversibilidad de los alternadores. En estos motores, al inducido se ha de aplicar una corriente alterna cuya frecuencia esté en consonancia con la velocidad y número de polos del motor para conseguir un movimiento giratorio uniforme.

- Los motores asíncrónicos son aquellos cuyo rotor gira a una velocidad diferente de la del sincronismo con la frecuencia de la red. Este motor es el motor industrial por excelencia.

1.4.3.1.2. - Motores de combustión.

Los motores térmicos son máquinas que transforman la energía calorífica, proveniente de un combustible, en energía mecánica. De forma general, se pueden clasificar en alternativos, rotativos y de chorro. En función del proceso de combustión, se clasifican en:

- Motores de combustión externa, cuando ésta se realiza fuera del fluido activo, mediante una caldera u otro tipo de intercambiador.

- Motores de combustión interna, cuando el combustible es quemado por el mismo fluido que forma parte del producto de combustión.

Las partes esenciales de estos motores son comunes a los dos tipos. El cilindro que es el receptáculo donde se mueve el pistón en un movimiento rectilíneo alternativo. La parte superior del cilindro está cerrada por la culata, el espacio comprendido entre la culata y el pistón forman la cámara de combustión, en la que se quema la mezcla de aire y combustible.

1.4.3.1.3. - Turbinas.

La turbina de un motor rotativo capaz de transformar en energía mecánica la energía procedente de una corriente de agua, de vapor o de gas. Su elemento esencial es una rueda o rotor dotado de palas o hélices en su circunferencia exterior, de forma que el fluido en movimiento produce una fuerza tangencial que hace girar el rotor. Las turbinas pueden ser: hidráulicas, de vapor y de combustión.

Las turbinas hidráulicas más habituales son:

- Turbinas Pelton. También denominadas de acción, se utilizan en aprovechamiento con gran desnivel y caudal regular.

- Turbinas Francis. También denominadas de reacción, se utilizan en aprovechamiento de desnivel intermedio y caudales variables.

- Turbinas Kaplan. Son turbinas utilizadas en aprovechamientos con poco desnivel y caudales muy variables.

1.5. - TRANSFORMACIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGÍA.

La sociedad actual puede concebirse como una gran máquina que transforma energía de alta calidad en diversas formas de energía (calor útil, luz, potencia) para crear una gran variedad de bienes y servicios. La optimización de los recursos energéticos requiere de la transformación de unas formas de energía en otras, a los aparatos o elementos capaces de tal transformación se les denomina convertidores.

1.5.1. - Transformación de energía eléctrica en:

1.5.1.1-Térmica (efecto Joule)

La energía térmica, necesaria tanto para usos industriales como domésticos, la obtenemos fundamentalmente mediante calderas alimentadas con gas o electricidad.

1.5.1.2. - Mecánica (motores)

La energía mecánica, necesaria tanto para usos industriales como domésticos, la obtenemos fundamentalmente mediante motores y turbinas.

1.5.1.3. - Electromagnética (radiación electromagnética-antenas).

La energía electromagnética se manifiesta en forma de radiaciones electromagnéticas que son ondas producidas por la oscilación de una carga eléctrica. La radiación electromagnética se presenta con un alto espectro de frecuencias, la luz visible representa sólo una pequeña parte del espectro, que está compuesto por rayos gamma, rayos X, radiaciones ultravioleta, rayos infrarrojos, microondas y radiofrecuencias. Las ondas electromagnéticas no necesitan de un medio material para propagarse.

1.5.1.4. - Lumínica (tubos fluorescentes, lámparas).

La luz es una de las manifestaciones de la energía, como lo es el calor, la electricidad, etc. La transmisión de energía a través del espacio sin soporte material se denomina radiante.

La luz se produce de varias formas:

Combustión, Incandescencia, Descarga gaseosa, Fluorescencia, Electroluminiscencia.

-

1.5.2.2. -Química (electrólisis): acumuladores, baterías

1.5.2. - Trasnformación de energía mecánica en:

1.5.2.1. - Eléctrica (dinamos y alternadores)

1.5.2.2. - Térmica (por fricción)

1.5.3. - Transformación de energía térmica en:

1.5.3.1. - Mecánica (el vapor mueve turbinas-centrales térmicas)

1.5.3.2. - Eléctrica (convertidores termoelectrónicos-pares Elec.)

1.5.3.3. - Química (la termólisis)

1.5.4.-Trnasformación de energía radiante (solar) en:

1.5.4.1. - Térmica (rayos del sol, invernaderos)

1.5.4.2. - Eléctrica (paneles solares)

1.5.4.3. - Química (fotosíntesis de las plantas)

1.5.5. - Transformación de energía nuclear en energía térmica (central nuclear).

1.5.6. - Transformación de la biomasa en:

1.5.6.1. - Mecánica (el cuerpo humano)

1.5.6.2. - Térmica (al quemarse un combustible)

1.5.6.3. - Sonora o radiante (fuegos artificiales, pólvoras)